

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-36849

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)2月6日

A 61 B 5/07

7831-4C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 医療用カプセルの作動装置

⑯ 特 願 昭63-187632

⑰ 出 願 昭63(1988)7月27日

⑱ 発 明 者 湯 田 春 一 長野県埴科郡戸倉町大字戸倉2352番地 ミヤリサン株式会社内

⑲ 発 明 者 伊 藤 広 長野県埴科郡戸倉町大字戸倉2352番地 ミヤリサン株式会社内

⑳ 発 明 者 田 中 守 長野県埴科郡戸倉町大字戸倉2352番地 ミヤリサン株式会社内

㉑ 出 願 人 ミヤリサン株式会社 長野県埴科郡戸倉町大字戸倉2352番地

㉒ 代 理 人 弁理士 八田 幹雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

医療用カプセルの作動装置

2. 特許請求の範囲

生体中において生体中の所定位置においてサンプルの採取又は薬剤の放出を行なう医療用カプセルの作動装置であって、コイルを収容した2つの磁界発生部材と、前記コイルに直流電流を供給する電流制御部とから成る医療用カプセルの作動装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、生体中の所定位置において、体内液等のサンプルの採取或いは薬剤を投与する医療用カプセルを、生体の外部から作動させる作動装置に関する。

(従来の技術)

従来、消化器内の体液等のサンプルを採取して病気の診断等を行なう場合は、口からパイプ状の

器具を飲んで採取するという極めて原始的な方法を行なっていたが、このような方法では、人体に苦痛が伴う上、胃から先の消化器内のサンプル採取は殆んど不可能であった。

そこで、近年においては、カプセル状の体液採取部材(医療用カプセル)が開発され、このカプセルを飲込んだ後、体外から作動電波を発生させ、所定位置における体液を採取し、肛門から排出したり、また一方、カプセル内に予め封入した薬剤を飲込んだ後、所定位置でこのカプセルを作動させ、当該薬剤を投与するという技術が開発されるに至った。

このような医療用カプセルの一例として、実公昭57-57,684号公報に開示されたものは、本体フレームと外筒とによって構成されるカプセルであって、この外筒内をピストンが移動することにより外部の体液を当該外筒内に導入するようにしている。そして、このピストンは、予め系により押し縮められた押しばねの弾力力を利用して、当該系をフィラメントに通電して加熱溶断するこ

とにより作動する機構となっている。このように、フィラメントを有し、固定系を加熱溶解することによりピストンを移動させ、外筒内の負圧となった部位にサンプルを導入する医療用カプセルは、上記公報以外にも種々提案されている。

前記フィラメントへの通電手段としては、前記公報に開示された医療用カプセルの他、殆んどものは、外部からの指令電波によって当該カプセル内に収容された共振回路を共振させる方法を採用しており、また他の方法としては、カプセルに体内の所定環境によって溶解する消化膜を設け、外部装置を無くしたもの（特公昭55-30,385号公報参照）や、外部からの振動（超音波を含む）を与えることにより、カプセル内に収容した振動子を振動させて固定系を機械的に切断したり発熱によって切断したりするもの（特公昭55-30,386号公報、特公昭57-2,015号公報参照）も知られている。

なお、ここで薬剤とは、薬、微生物等、病気の診断、治療、処置又は予防のために使用するもの

- 3 -

で不利である。

そこで本発明者らは、作動装置の作動有効距離が長く、使用が容易で、しかも確実な作動を行なう医療用カプセルの作動装置を開発することを課題として研究した結果、本発明を完成するに至った。

本発明は、上述した従来技術に伴う欠点、問題点に鑑みてなされたもので、作動装置の作動有効距離が長く、使用が容易で、しかも確実な作動を行なう医療用カプセルの作動装置を提供することを目的とする。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

上記目的を達成するための本発明は、生体中において生体中の所定位置においてサンプルの採取又は薬剤の放出を行なう医療用カプセルの作動装置であって、コイルを収容した2つの磁界発生部材と、前記コイルに直流電流を供給する電流制御部とから成る医療用カプセルの作動装置である。

（作用）

- 5 -

を指し、投薬とは、当該薬剤を投与することと言う。

（発明が解決しようとする課題）

ところが、上記従来の医療用カプセルの作動装置にあっては、前者の電波を作動手段としたものにおいては、作動装置からの電波によって有効に作動する医療用カプセルまでの距離（以下、作動有効距離）が短いという欠点がある。例えば、現状使用し得るものにおいては、6~10cmしかないのが実情である。従って、個人差（特に肥満体の人体）によっては、好適にピストンが作動しないという不具合が生じ、人体を移動させたり、装置自体を移動させる必要がある。

また、消化膜の溶解を利用した医療用カプセルにおいては、確かに外部装置を必要としないという長所はあるが、所定の位置で正確に作動したか否かの確認が行なえず、また個人差によっては振動作を生じ得ないという保証もない。

更に、後者の振動子を用いた医療用カプセルは、構造上複雑となり、小型化、低コスト化を図る上

- 4 -

このように構成した本発明にあっては、電流制御部によって整流された直流電流を磁界発生部材内に収容したコイルに供給すると、当該コイルの周囲に磁界が発生する。そして、この磁界発生部材を2つ並設すると、当該両磁界発生部材間にも磁界が生じる。この磁界内に医療用カプセルが含まれるように生体を近接させれば、確実に作動させることができる。

（実施例）

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

第1図は本実施例に係る医療用カプセルの作動装置を示す斜視図、第2図は同作動装置の電気回路図、第3~5図は本発明に係る医療用カプセルを示す縦断面図、第6図は同医療用カプセルの磁界センサーを示す拡大斜視図、第7図は同作動装置を使用した状態を説明する斜視図である。

まず、本実施例の作動装置に使用する医療用カプセル1を、第3~6図を参照しながら説明する。

第3図に示す如く、当該医療用カプセル1は、

- 6 -

外筒2、本体フレーム3、電池固定蓋4、ピストン5を主構成部品としている。前記外筒2は、ポリカーボネイトから成る部材であって、有底円筒形状に形成されており、またその底部2a外面はドーム形状に湾曲し、生体内を円滑に移動するようになっている。当該底部2aにはエア抜き孔6が穿設され、後述するピストン5が移動した際に外筒2内の空気を外部に放出するようになっている。外筒2の内壁2bは、略円筒形状であって、その中央部には第1試料採取口7が穿設されている。更に、当該外筒2の開放端2c内周には、ねじ9が形成されている。

本実施例にあっては、前記採取口7を4個設けたが、本発明はこれに限定されることはなく、後述するピストン5に穿設する第2試料採取口8と対応した数であれば良い。

本体フレーム3は、同じくポリカーボネイトから成る部材であって、前記外筒2の外周形状に対応した外周形状を有する電池収納部3aと、当該電池収納部3aから円筒形状に突出して形成した

- 7 -

フィラメント18と、一方に磁性体から成る接点19、19を有するリレー20とから構成され、当該リレー20は、ガラス管21内に收容されている。また、この磁性体から成る接点19は、図中矢印Aにて示す方向の磁力に感度が鋭敏であって、このような方向に磁力が作用すると磁性体の磁気誘導によって両接点19、19は互いに近接し接触する。また、磁力が作用しない場合は、端子構成部材の弾力力によって両者19、19は非接触状態を維持するように作用する。従って、このリレー20に磁力を与えると、接点19、19が接触し、前記銀電池12の電圧がフィラメント18に印加して、当該フィラメント18は発熱することとなる。この磁界センサー15は、第3図に示すように磁界センサー収納部3bに収納されており、更に、この磁界センサー収納部3bには、前記フィラメント18の位置に連通する通孔22が穿設されている。

前記電池固定蓋4は、ポリカーボネイトから成る部材であって、前記本体フレーム3の電池収納

- 9 -

磁界センサー収納部3bとから成り、前記外筒2に形成されたねじ9と、当該本体フレーム3の外周に形成されたねじ10とにより両者は螺合するようになっている。この外筒2と本体フレーム3との螺合部分のシール性は、Oリング11によって確保されている。前記電池収納部3aには、1.5Vの銀電池12が2個収納されており、2本のリード線13、14が、当該銀電池12の陽極と陰極とにそれぞれのリード線13、14の端部が接触するように配線されている。一方、この2本のリード線13、14の他端は、第6図に示す磁界センサー15の接続端子16、17にそれぞれ接続されている。この銀電池12は、ピストン5の作動を完全にするために念のため2個設けられているが、フィラメント18の加熱には1個で充分であり、従って、更に当該カプセル1の小型化を図る場合には、この銀電池12を1個にすれば良い。

前記磁界センサー15は、第6図に示す如く、前記銀電池12の電圧が印加されて発熱するフィ

- 8 -

部3aに形成されたねじ23と螺合するねじ24を有し、Oリング25によって電池収納部3aの密閉性を確保すると共に、銀電池12、12を固定するようになっている。また、その外表面形状はドーム状に形成され、前記外筒2と同様に、生体内の移動を円滑に行ない得るようになっている。

前記ピストン5は、同じくポリカーボネイトから成る部材であって、前記外筒2の内壁2b形状に対応する外表面形状を有し、当該内壁2bを摺動するようになっている。また、ピストン5の一端には、前記本体フレーム3の磁界センサー収納部3bを包含する凹部26が穿設されていると共に、他端には系固定ピン27を圧入する開口部28が穿設されている。一方、このピストン5の側壁には、前記外筒2に穿設した4個の第1試料採取口7に対応する位置に、第2試料採取口8が4個穿設されている。更に、当該ピストン5と前記本体フレーム3との間には、押しばね29が介装され、当該ピストン5をその弾力力によって図中左方向にばね付勢するようになっている。そして、

- 10 -

このピストン5の凹部26と本体フレーム3とによって仕切られた部分が、試料採取室30を形成する。ここで、前記押しばね29は、ピストン5と本体フレーム3の両方に固定しても、またいずれか一方に固定しても、更にいずれにも固定しなくても良い。この選択は、当該医療用カプセル1を組立てる際の作業性によって適宜行なえば良い。

このように形成したピストン5は、前記外筒2の内壁2bを、第3図に示す位置Bと、第4図に示す位置Cと、第5図に示す位置Dとに移動し、第3図に示すピストン作動前の状態Bでは、当該ピストン5は、押しばね29の弾力性に抗して本体フレーム3側に押圧され、ナイロン系等のように高強度でしかも比較的低融点(当該ナイロンにあっては、200~270℃)の固定系31を通孔22に通し、ピストン5の開口部28の周壁に系固定ピン27を圧入することにより、この状態を保持するようになっている。このとき、前記通孔22に挿入したナイロン系31は、フィラメント18に接触あるいは近接した状態で設置される。ま

- 11 -

たこの状態Bにおいて、外筒2の第1試料採取口7と試料採取室30とは、Oリング32によって遮断されている。

この状態Bから、前記ナイロン系31が加熱溶断すると、押しばね29の弾力力によってピストン5は図中左方向に移動し始め、第4図に示すように、外筒2の第1試料採取口7とピストン5の第2試料採取口8とが重なり合った状態Cとなる。そして、この状態Cにおいては、Oリング33、34によって外筒2の内壁2bとシールされた試料採取室30は、カプセル1外部と比較すると負圧となるため、当該連通した第1及び第2試料採取口7、8から外部の体液等が試料採取室30に流入することになる。

更に、この状態Cから押しばね29の弾力力により、ピストン5が図中左方向に移動すると、第5図に示すように、Oリング35によって前記体液等の収容を完了した試料採取室30を密閉した状態Dとなる。

次に、第1~2図を参照しつつ、本発明の一実

- 12 -

施例に係る医療用カプセルの作動装置について説明する。

当該作動装置50は、第1図に示す如く、前記カプセル1内に設けられた磁界センサー15の接点19を磁気誘導させ、フィラメント18の印加をオン、オフする磁界発生部材51、51と、当該磁界発生部材51、51に直流電流及び交流電流を供給する電流制御部52とから構成されている。

磁界発生部材51は、略同一形状の2つの箱体53、53内に、それぞれリード線等を巻回したコイル54を配設したもので、本実施例にあっては、当該コイル54を更に環状に固定している。これは、巻回回数を増加させることにより巻回回数に比例する磁界の強さを増加させ、かつ当該磁界発生部材51自体を極力コンパクトに構成するためにスペースを有効に利用するという意図でなされたものであるが、本発明においては、特にその形状は限定されるものではない。従って、このコイル54は、直線形状でも良く、また半円形状

- 13 -

でも良い。

また、この磁界発生部材51の箱体53内には、発熱したコイル54を冷却するためのファンD(不図示)が内設されている。

前記電流制御部52には、その表面に、100Vの交流電源を導入するプラグ55と、主回路のヒューズ56、起動ランプRL、起動スナップスイッチ57、作動スイッチ接続用コネクタ58、直流電流供給用コネクタ59とが設けられ、また、内部には、交流を直流に変換する整流器60、及び磁界発生状態を操作者や患者に喚起するブザーBZが設けられている。

第2図に示す回路図により当該電流制御部51の回路を説明すれば、まず、交流電源61の両端には整流器60が接続され、この回路に並列に起動ランプRL、電磁リレーRe、ブザーBZ及び定電圧素子62がそれぞれ接続されている。また、前記起動スナップスイッチ57は前記交流電源61の両端を連動して開閉するように接続されており、当該主回路に過電流が流れた場合に加熱溶断

- 14 -

するヒューズ56が直列に接続されている。更に、前記電磁リレーReには作動スイッチ接続用コネクタ58が直列に接続されており、このコネクタ58には、第1図に示すような押しボタン式の作動スイッチ63が接続されるようになっている。従って、起動スナップスイッチ57をオンすると起動ランプRLが点灯し、更にこの状態から作動スイッチ63をオンすると電磁リレーReが接続してブザーBZが鳴りつつ、整流器60によって交流電源61を直流に整流することになる。

直流電流供給用コネクタ59には、連結コード64が接続されるようになっており、前述した磁界発生部材51に内設されたファンFは、交流電源61によって作動させるようにしている。一方の磁界発生部材51に供給された直流電源及び交流電源は、それぞれ他の連結コード65によって他方の磁界発生部材51に供給されるようになっている。

このように構成した本実施例の作動装置50にあっては、電流制御部52の起動スイッチ57を

- 15 -

コイル54に電流が流れて、磁界発生部材51、51に磁界が発生する。この作動スイッチ63の通電時間は、約5～10秒で良い。そして、この磁界によって、生体M内のカプセル1に設けられた磁界センサー15の接点19、19が接触してフィラメント18が印加し、ピストン5を固定しているナイロン糸31を溶断することとなる。すると、前記ピストン5は、押しばね29の弾力力によって第4図に示す位置Cを通過する際に、負圧となった試料採取室30内に体液を導入し、更に、当該ピストン5は移動して第5図に示す位置Dとなって、採取した試料を密閉する。その後、このようにサンプルの採取を完了した医療用カプセル1は、排便時に生体Mの肛門から体外に排出され、このカプセル1の外筒2と本体フレーム3とを分解することにより、試料採取室30内のサンプルを取出し、病気の診断等に使用する。

このように、本実施例にあっては、医療用カプセル1のピストン5の作動を磁力によって行なうため、本実施例の実験結果によれば、起磁力は、

- 17 -

オンして、作動スイッチ63を押せば、2つの磁界発生部材51、51に直流電源及び後流電源が供給され、ファンFが回転しつつ、コイル54に電流が流れて、当該コイル54の両端間に磁界が発生する。更に2つのコイル54間のN極からS極に向かっても磁界が発生し、従って、第1図に示すように、2つの磁界発生部材51、51を並設した状態で作動させると、多方向に当該磁界の磁力線が生じることとなる。

次に、このように構成した医療用カプセルの作動装置50と医療用カプセル1とを用いて、生体内から体液等のサンプルを採取する要領を説明する。

まず、医療用カプセル1を第3図に示すような状態Bで飲み込み、このカプセル1の生体内における位置をX線透視カメラにて観察する。そして、所望の採取位置に到達したら、生体Mを第7図に示すように、並設した磁界発生部材51、51に近接させる。この状態で、作動装置50の起動スイッチ57及び作動スイッチ63をオンすると、

- 16 -

14000～15000ATで、磁界発生部材51からカプセル1までの作動有効距離は、水中では30cm、生体内では20cmとなる。また、磁界発生部材51を並設することにより、当該部材51から発生する磁力線の方法があらゆる方向に網羅され、カプセル1が、生体M内において如何なる方向に向いていようとも、当該生体Mを移動させたり、又は装置51自体を移動させたりすることなく、適確に磁界センサー15を作動させることができる。

本実施例においては、医療用カプセル1を使用して体液等を採取する方法により、本発明の実施例を説明したが、薬剤を投与（投薬）する場合にも、本実施例にて説明した医療用カプセル1及び作動装置50が使用し得る。

この場合は、前述した第3図に示す医療用カプセル1において、ピストン5の前面5aと外筒2との間に形成される空間が薬剤収容室36となり、ここに投与する所定の薬剤を封入する。そして、この状態Bでカプセル1を飲んで所定位置に到着したら、前述した実施例と同様に作動装置50

- 18 -

によりピストン5を作動させて投薬すれば良い。
このとき、前記薬剤収容室36は、エア抜き孔6によって外部と連通しているが、この孔6に逆止弁等を設ければ薬剤の流出をより確実に防止することができる。

〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明によれば、コイルを収容した2つの磁界発生部材と、前記コイルに直流電流を供給する電流制御部とから作動装置を構成したため、作動有効距離が長く、操作も容易で、しかも確実に作動させることができる医療用カプセルの作動装置を提供し得る。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係る医療用カプセルの作動装置を示す斜視図、第2図は同作動装置の電気回路図、第3～5図は本発明に係る医療用カプセルを示す縦断面図、第6図は同医療用カプセルのセンサー部を示す拡大斜視図、第7図は本作動装置の使用状態を説明する斜視図である。

1…医療用カプセル、51…磁界発生部材、
52…電流制御部、54…コイル。

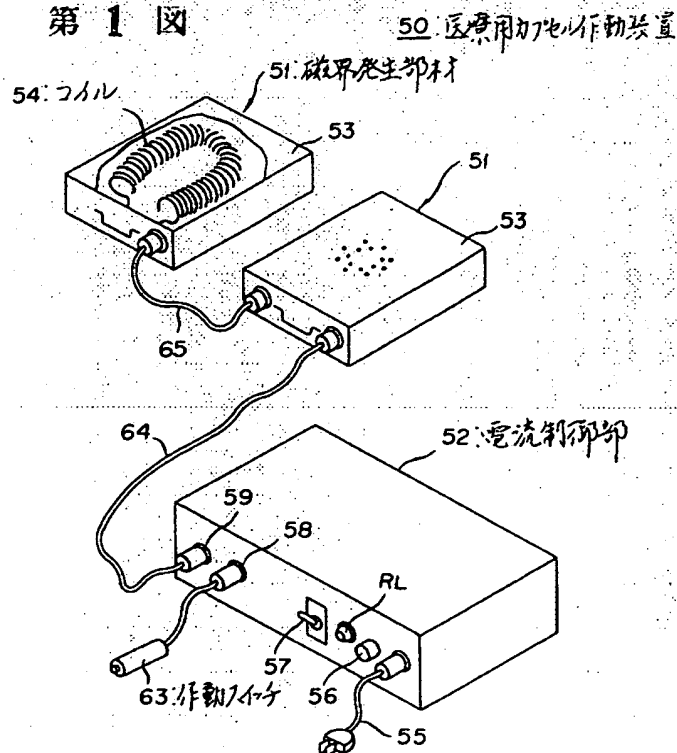
特許出願人 ミヤリサン株式会社

代理人 弁理士 八 田 幹 雄 (他1名)

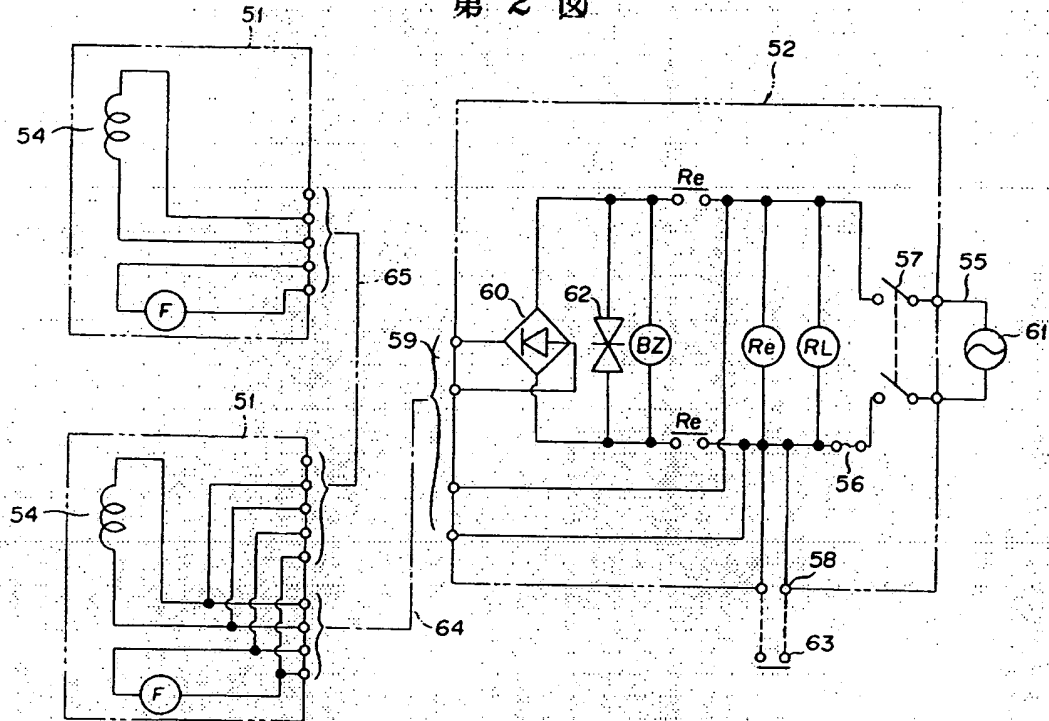
- 19 -

- 20 -

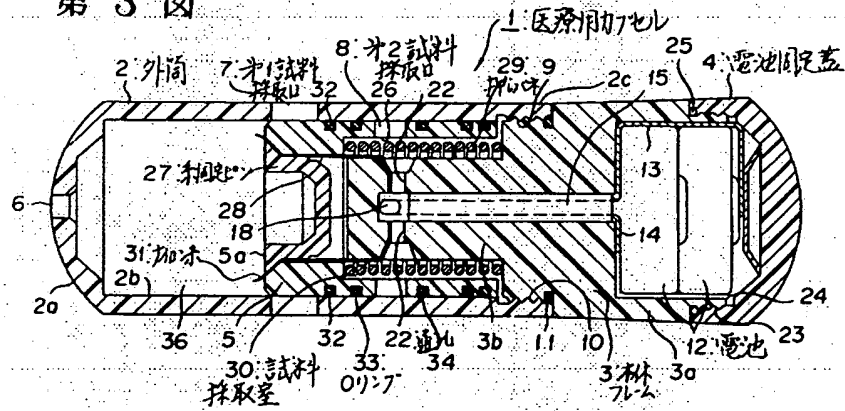
第 1 図



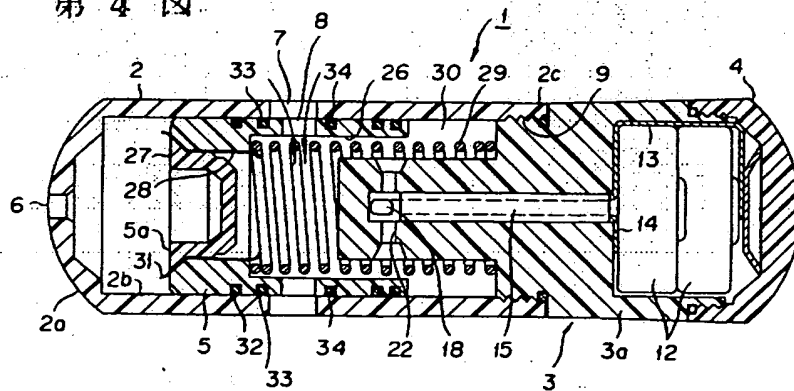
第 2 図



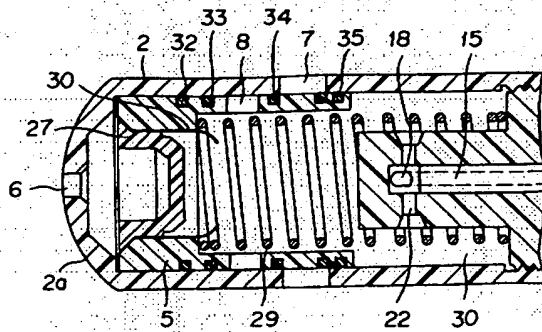
第 3 図



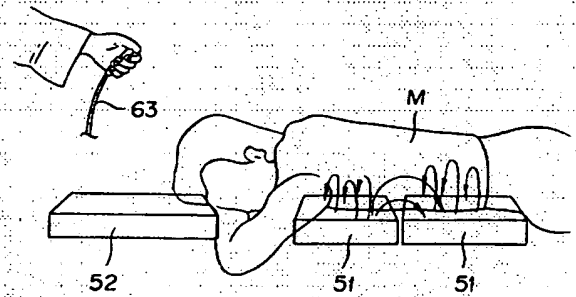
第 4 図



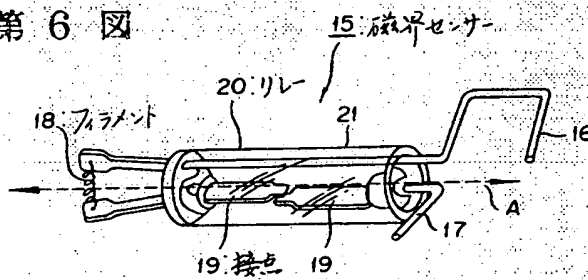
第 5 図



第 7 図



第 6 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.